



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 10 387 A 1

⑤1 Int. Cl. 5: **B 22 D 47/00**
B 65 G 17/08
B 65 G 17/36
B 65 G 47/38
// B 65 G 19/26

②1 Aktenzeichen: P 42 10 387.8
②2 Anmeldetag: 30. 3. 92
④3 Offenlegungstag: 7. 10. 93

DE 42 10 387 A 1

⑦1 Anmelder:
Denki Kagaku Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

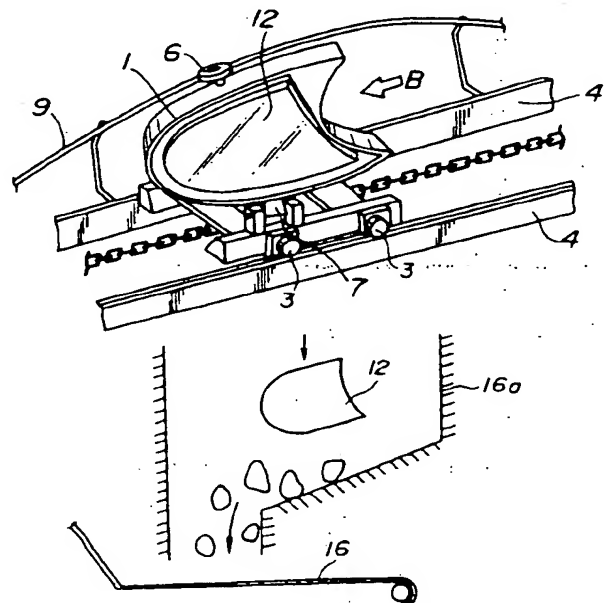
⑦4 Vertreter:
Herrmann-Trentepohl, W., Dipl.-Ing., 44623 Herne;
Kirschner, K., Dipl.-Phys.; Grosse, W., Dipl.-Ing.;
Bockhorni, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 81476
München

⑦2 Erfinder:
Fujimoto, Katsuhiko, Niigata, JP; Miyagawa,
Keiichiro, Niigata, JP; Aizawa, Kazuyoshi, Niigata,
JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung von
hochtemperaturgeschmolzenem Material

⑤7 Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung von hochtemperaturgeschmolzenem Material 12 vorgeschlagen, welche eine Vielzahl von Behältern 1 zum Empfang und zur Aufnahme von geschmolzenem Material 12 aus einer Quelle hochtemperaturgeschmolzenen Materials, Aufnahmeeinrichtungen zur Aufnahme und Beförderung der Behälter 1, Verbindungsmittel zur Verbindung der Aufnahmeeinrichtungen hintereinander, auf welchen jeder der Behälter 1 aufgenommen ist und Beförderungsmittel zur Beförderung der verbundenen Aufnahmeeinrichtungen entlang einer Beförderungsbahn 4 umfaßt. Ein Ende jedes Behälters 1 ist mit einer vorgegebenen Krümmung ausgebuchtet, das andere Ende jedes Behälters 1 ist mit einer Krümmung eingebuchtet, die mit der vorgegebenen Krümmung des ersten Endes korrespondiert, so daß das eine Ende jedes Behälters 1 eng benachbart zum anderen Ende jedes Behälters angeordnet ist.



DE 42 10 387 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 040/53

8/49

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung von hochtemperaturgeschmolzenem Material, welches beispielsweise in einem elektrischen Ofen hergestellt wurde.

Bekannt ist eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung hochtemperaturgeschmolzenen Materials, welches für Transport und Materialentladung in Behältern aus einer Quelle für hochtemperaturgeschmolzenes Material aufgenommen wird.

Das japanische Gebrauchsmuster Nr. 54-17983 beispielsweise offenbart eine typische Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung, welche aus Schienen besteht, die in einer Schleife um einen rotorartigen elektrischen Ofen angeordnet sind und eine Ankerkette, welche in der Mitte der genannten Schienen angeordnet ist und eine Antriebsvorrichtung zum Ziehen und Bewegen der Ankerkette umfaßt, so daß die Hochtemperaturprodukte vom Ofen weg befördert werden. In einer derartigen Vorrichtung wird die Ankerkette entlang von Führungsrollen geführt, welche in verschiedenen Positionen angebracht sind. Eine Mehrzahl von Aufnahmebefestigungen sind in einem vorgegebenen Abstandsverhältnis mit der Ankerkette verbunden. Auf jede Befestigung ist parallel zur Kette eine im wesentlichen rechteckige Pfanne angeordnet, welche sich nach oben hin zum Befüllen und Aufnehmen der Hochtemperaturprodukte des elektrischen Ofens erstreckt.

Das japanische Gebrauchsmuster mit der Veröffentlichungs-Nr. 59-40135 offenbart unterdessen eine Beförderungsvorrichtung bestehend aus einem Behälter, der sich nach oben hin erstreckt, einem rechten und linken Hängebolzen, die zwischen dem Schwerpunkt des leeren und dem des gefüllten Behälters angebracht sind; einer U-förmigen Metallaufnahme zum Aufhängen der Hängebolzen und einem Aufnahmestopper zur Sicherung der Aufnahme und des oberen Randes des Behälters. Der Behälter wird in eine Abkühlkammer bewegt oder überstellt, in dem die Aufnahme an einen Kran gehängt wird und kühlt dann mehrere Stunden ab; im Anschluß daran wird der Behälter durch den Kran aufgehängt. Der Stopper wird durch den Kran gelöst und damit wird der Behälter unstabil. Sodann wird das verfestigte Calciumcarbid entladen indem der Behälter um die Achse des rechten und linken Hängebolzens geschwenkt wird.

In der herkömmlichen Pfanne, wie sie in dem japanischen Gebrauchsmuster mit der Veröffentlichungs-Nr. 54-17983 offenbart ist, sind die Pfannen in einem ausreichenden Abstandsverhältnis verbunden und gehalten, so daß der Transport auf den kreisförmig angeordneten Schienen um den rotierbaren elektrischen Ofen sicher möglich ist. Ein Problem jedoch besteht darin, daß der Empfang der Hochtemperaturprodukte erfolgt, während die Pfannen auf den Schienen bewegt werden, so daß die Zwischenräume zwischen den Pfannen weit geöffnet sind; durch diese Zwischenräume fällt oder fließt das Produkt, so daß sich eine kleine Ausbeutewirkung ergibt.

Auf der anderen Seite kann durch eine herkömmliche Beförderungsvorrichtung, wie sie im japanischen Gebrauchsmuster-Nr. 59-40135 offenbart ist, der Arbeitsvorgang sicher durchgeführt werden, indem der Behälter zur Aufnahme des verfestigten Calciumcarbids durch die Einwirkung eines Kranes herumgeschwenkt wird, um das Calciumcarbid zu entladen. Es gibt den-

noch einige Probleme, die darin bestehen, daß die Arbeitsweise des Kranes vom speziellen Geschick oder der Erfahrung der Bedienungsperson abhängt und daß strenge Betriebsbestimmungen für die Handhabung von Kränen festgesetzt werden müssen, weil die Betriebsbedingungen durch Staub, Spritzer und hohe Temperaturen gekennzeichnet sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, die beschriebenen Nachteile zu beheben und insbesondere ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche verkleinerte Zwischenräume zwischen den Aufnahmebehältern aufweist. Ferner soll eine Aufnahme des hochtemperaturgeschmolzenen Materials auf einem Beförderungsweg möglich sein, welcher im Bereich der Quelle des hochtemperaturgeschmolzenen Materials, beispielsweise einem rotierbaren elektrischen Ofen befindlich ist, um die Ausbeutewirkung zu erhöhen.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei der hochtemperaturgeschmolzenes Material, wie beispielsweise Calciumcarbid kontinuierlich ohne Kran entladen werden kann.

Die verfahrensseitige Aufgabe der Erfindung wird durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst, während die Lösung der vorrichtungsseitigen Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruches 5 beschrieben wird.

Nach Maßgabe der vorliegenden Erfindung besteht das Verfahren zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung von hochtemperaturgeschmolzenem Material darin, daß das eine Ende jedes Behälters mit einer vorgegebenen Krümmung ausgebuchtet ist, das andere Ende jedes Behälters mit einer Krümmung eingebuchtet ist, die mit der vorgegebenen Krümmung des ersten Endes korrespondiert, und daß das eine Ende des Behälters eng benachbart zum anderen Ende jedes Behälters angeordnet ist.

Nach Maßgabe der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung von hochtemperaturgeschmolzenem Material zur Verfügung gestellt, umfassend:

- eine Vielzahl Behältern zur Aufnahme von geschmolzenem Material von einer Quelle mit hochtemperaturgeschmolzenem Material;
- Einrichtungen zur Aufnahme und zur Beförderung der Behälter;
- Verbindungsmittel zur Verbindung der Aufnahmeeinrichtungen hintereinander, auf welchen jeder der Behälter aufgenommen ist;
- und Beförderungsmittel zur Beförderung der verbundenen Aufnahmeeinrichtungen entlang einer Bahn.

Anhand der folgenden Zeichnungen werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Behälters, wie er in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet wird;

Fig. 2 eine schematische Teilansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 3 eine Seitenansicht der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung;

Fig. 4 eine schematische Frontansicht senkrecht zur Richtung des Pfeils A in Fig. 3;

Fig. 5 eine erläuternde Ansicht, die zeigt, wie hochtemperaturgeschmolzenes Material von der erfindungs-

gemäßen Vorrichtung entladen wird, und

Fig. 6 einen allgemeinen Gesamtüberblick über die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Obwohl es verschiedene hochschmelzende Materialien wie Calciumcarbid oder Eisenlegierungen gibt, wird hier Calciumcarbid (im folgenden als Carbid bezeichnet) beispielhaft erklärt.

In Fig. 6 ist die Vorrichtung 10 zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung geschmolzenen Materials in ihrer Gesamtheit dargestellt.

Die Vorrichtung 10 umfaßt, wie in der Fig. 6 dargestellt, eine Anzahl von Behältern 1 (s. auch Fig. 1 und 2) zum Empfang und Aufnahme des Carbids aus einem elektrischen Ofen 11, welche die Quelle für das hochtemperaturgeschmolzene Material bildet, eine Aufnahmevorrichtung 2 zur Aufnahme und Beförderung der Behälter 1, eine Antriebsvorrichtung 13, zur Beförderung auf einer Bahn 4, welche den Beförderungsweg für das Carbid bildet, wobei die Aufnahmevorrichtungen 2 jeweils mit jeder der Kettenabdeckungen 2c verbunden ist, um die Aufnahmevorrichtungen 2 hintereinander zu verbinden, auf welchen jeweils der Behälter 1 angebracht ist sowie eine Ankerkette 5, welche durch die Antriebsvorrichtung 13 entlang der Bahn bzw. der Schienenspur 4 bewegt wird. Nachdem das Carbid geschmolzen wurde und bei Temperaturen von einigen Tausend Zentigraden im Ofen 11 reagiert hatte, wird entsprechend dieser Vorrichtung 10 das Carbid kontinuierlich durch einen nicht dargestellten Abstich den Behältern zugeführt, darin aufgenommen und falls notwendig zu einer vorgesehenen Kühlkammer (nicht gezeigt) zur Abkühlung und Verfestigung des Carbids aus einem geschmolzenen Zustand weiterbefördert. Nachdem das Carbid abgekühlt ist, wird jeder Behälter 1 in einem dafür bestimmten Abschnitt 14 auf der Bahn gekippt und das abgekühlte Carbid wird dann entladen und einer groben Zerkleinerungsstation zugeführt, die Trichter, Förderbänder usw. aufweisen, welche entlang der Bahn angeordnet sind.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Gesamtansicht des Behälters 1. Der Behälter 1 wird durch ein Gehäuse gebildet, welches einen nach vorn ausgebuchteten Bereich 1a mit einer vorgegebenen Krümmung an der Vorderseite, einen eingebuchteten Bereich 1b an der Hinterseite, dessen Krümmung gleich der des Bereiches 1a ist, einer Rolle 6 zum Kippen des Behälters 1, welcher auf der rechten Seite frei drehbar ist und ein Gelenk 7 mit einem Loch 7a auf der linken Seite umfaßt.

Unter Verwendung dieses Behälters 1 als eine Einheit wird eine Vielzahl dergleichen Behälter hintereinander angeordnet, wobei der eingebuchtete Bereich 1b eines vorderen Behälters in einem kleinen Abstand gegenüber der Ausbuchtung 1a eines hinteren Behälters befindlich ist, wie in Fig. 2 gezeigt und jeder Behälter 1 ist an einer Aufnahmeeinrichtung 2, die später erläutert wird, angelenkt. Demzufolge wird die Krümmung des Behälters 1, durch die Krümmungsradien des Beförderungsweges, durch den Abstand der Räder 3 der Aufnahmeeinrichtung 2, welche später beschrieben wird, und durch die Spurbreite des Beförderungsweges u. ä. bestimmt. Darüberhinaus können Größe und Tiefe des Behälters 1 abhängig von der aufzunehmenden Menge des Carbids, der Abkühlungszeit usw. bestimmt werden. Um die Abkühlung auf dem begrenzten Bahnraum zu fördern, kann es günstig sein, daß das Carbid in einer dünnen Schicht vom Behälter 1 aufgenommen wird. Dementsprechend besteht eine bevorzugte Ausführungsform darin, daß im Gegensatz zu den herkömmli-

chen tiefen Behältern flache Behälter eingesetzt werden, in welchen das Carbid schnell abkühlt und leicht entladen werden kann. In diesem Fall beträgt die Schichtdicke des aufgenommenen Carbids im Behälter vorzugsweise nicht mehr als 20 cm. Bei Schichtdicken oberhalb von 20 cm dauert die Abkühlung länger, so daß die Abkühlung auf der Beförderungsbahn nicht beendet ist. Da es eine konstante Beziehung zwischen der Dicke des Carbids und der Abkühlungsdauer gibt, genügt es, die Dicke des Carbids auf 10 bis 15 cm einzustellen, so daß das Carbid beispielsweise innerhalb einer Stunde auf dem begrenzten Beförderungsraum abkühlt. Die Beförderungsrate der Behälter kann im Verhältnis zur Menge des herausfließenden Carbids gesteuert werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Teilansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht von Fig. 2 und Fig. 4 zeigt eine schematische Frontansicht senkrecht zur Richtung des Pfeiles A in Fig. 3. Wie in Fig. 4 dargestellt, ist jeder Behälter schwenkbar, jeweils an einer Befestigungsvorrichtung 2 angelenkt, wobei die Befestigungsvorrichtung 2 ein U-förmiges Querprofil aufweist und die Schwenkachse einer Achse des U-Profiles entspricht. Jede Befestigungsvorrichtung 2 ist an beiden Seiten mit Rädern 3 zur Beförderung auf dem Beförderungsweg 4 versehen sowie mit zwei Gelenkelementen, welche am Gelenk 7 des Befestigungsbehälters angelenkt sind. Die Befestigungsvorrichtung 2 ist gegenüber dem Behälter 1 durch einen Bolzen 2a verbunden, welcher sich durch die Öffnung 7a des Gelenkes des Behälters und die Öffnungen 2b der Gelenkelemente der Befestigungsvorrichtung erstreckt. Die Beförderungsvorrichtung 2 wird durch die Ankerkette 5 bewegt, welche im unteren Teil der Vorrichtung eingreift. Fig. 5 zeigt den Zustand in welchem die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 abgekühlt ist, sich im vorgesehenen Abschnitt 14 befindet und das abgekühlte Carbid 12 eben entladen wird. Zum leichteren Verständnis ist in dieser Darstellung ein Behälter gezeigt. Wie dargestellt, wird der Behälter 1 über die Befestigungsvorrichtung 2 durch die Ankerkette 5 in Richtung des Pfeiles B bewegt. Sobald das Rad 6, welches zur Kippung an der rechten Seite des Behälters vorgesehen ist auf die schräg gestellte Schiene 9, welche oberhalb des Beförderungsweges 4 im Abschnitt 14 (s. Fig. 5) vorgesehen ist, auffährt, wird der Behälter 1 von der Befestigungsvorrichtung abgehoben. Durch das Gelenk 7 auf der linken Seite des Behälters ist dieser durch eine Gelenkverbindung mit der Aufnahmevorrichtung 2 angelenkt, so daß der Behälter 1 um das Gelenk 7 als Achse schwenkbar ist. Gleichzeitig wird das Carbid des Behälters 1 entladen und fällt in die nächste Grobzerkleinerungsstufe, die neben dem Beförderungsweg 4 in dem vorgesehenen Abschnitt 14 angeordnet ist. Die Grobzerkleinerungsstufe 15 umfaßt einen Trichter 16a, welcher unter Flur angeordnet ist, und ein Förderband 16. Das entladene Carbid 12 fällt in den Trichter 16a und prallt an diesen, so daß das Gut grob zerkleinert wird. Das grob zerkleinerte Carbid 12 wird dann zu einer nächsten Feinzerkleinerungsstufe (nicht gezeigt) weiter befördert. Anschließend wird der Behälter 1 entlang der schrägen Führungsschienen wieder in eine horizontale Position zurückbewegt und wird weiter befördert um erneut Carbid vom Elektro-Ofen 11 aufzunehmen.

Während in dieser Darstellung der Behälter 1 um ca. 90° geschwenkt wird, um das Carbid zu entladen, ist ebenso eine geringere Neigung ausreichend um das Carbid zu entladen.

Entsprechend dem Verfahren und der Vorrichtung zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung hochtemperaturgeschmolzenen Materials sind die Behälter zum Empfang und zur Aufnahme des geschmolzenen Materials derart ausgebildet, daß diese an ihrem einen Ende eine Ausbuchtung mit einer vorherbestimmten Krümmung aufweisen, daß sie an ihrem hinteren Ende eine Einbuchtung ausweisen, welche mit der Ausbuchtung derart korrespondiert, daß bei einer Vielzahl hintereinandergehängter Behälter zwei benachbart aneinander gehängte Behälter entlang eines kurvigen Beförderungsweges bewegt werden können, so daß der Abstand zwischen beiden Beförderungshältern in etwa gleich dem Abstand ist wenn die Behälter geradeaus bewegt werden. Somit können die Behälter nicht nur sicher bewegt werden, sondern es wird auch verhindert, daß geschmolzenes Material durch die Zwischenräume zwischen zwei Behältern fällt. Da geschmolzenes Material nicht heruntertropfen kann, werden darüberhinaus die Antriebsvorrichtung und ähnliches unterhalb der Behälter davor geschützt, daß sie schmelzen und zerstört werden.

Sofern entlang des Beförderungsweges in einem bestimmten Abschnitt Kippmittel vorgesehen sind, kann die bisher vorgesehene Tätigkeit eines Kranes entfallen und das geschmolzene Material kann automatisch und kontinuierlich entladen werden.

Darüberhinaus kann auf den herkömmlichen Einsatz eines Kranes verzichtet werden, wenn in einem vorgesehenen Abschnitt des Beförderungsweges Schrägstellungsmittel vorgesehen sind, so daß das Material kontinuierlich und automatisch entladen werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung von hochtemperaturgeschmolzenem Material (12), bei dem geschmolzenes Material (12) aus einer Quelle hochtemperaturgeschmolzenen Materials (11) durch eine Vielzahl von Behältern (1) aufgenommen wird, welche entlang einer Beförderungsbahn (4) bewegt werden, wobei die Behälter (1) auf Einrichtungen (2) angeordnet sind, welche hintereinander verbunden sind und das geschmolzenen Material (12) befördern, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ende (1a) jedes Behälters (1) mit einer vorgegebenen Krümmung ausgebuchtet ist, das andere Ende (1b) jedes Behälters (1) mit einer Krümmung eingebuchtet ist, die mit der vorgegebenen Krümmung des ersten Endes (1a) korrespondiert, und daß das eine Ende (1a) jedes Behälters (1) eng benachbart zum anderen Ende (1b) jedes Behälters angeordnet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Behältern (1) in einem bestimmten Abschnitt (14) der Bahn (4) schräg gestellt werden und das geschmolzene Material (12) daraufhin aus jedem der Behälter entladen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das entladene geschmolzene Material (12) hinunterfällt und mit Stoßmitteln (16a) zusammenprallt und dadurch grob zerkleinert wird.
4. Vorrichtung (10) zur kontinuierlichen Beförderung und Behandlung hochtemperaturgeschmolzenen Materials (12) umfassend eine Vielzahl von Behältern (1) zur Entgegennahme von geschmolzenem Material (12) aus einer Quelle hochtempera-

turgeschmolzenen Materials (11), Einrichtungen (2) zur Aufnahme und Beförderung der Behälter (1), Verbindungsmittel (2c) zur Verbindung der Aufnahmeeinrichtungen (2) hintereinander, auf welchen jeder der Behälter aufgenommen ist und Beförderungsmittel (13) zur Beförderung der verbundenen Aufnahmeeinrichtungen (2) entlang einer Bahn (4), dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende (1a) jedes Behälters (1) mit einer vorgegebenen Krümmung ausgebuchtet ist, ein anderes Ende (1b) jedes Behälters (1) mit einer Krümmung eingebuchtet ist, die mit der vorgegebenen Krümmung des ersten Endes (1a) eines jeden Behälters (1) korrespondiert, und daß das eine Ende (1a) jedes Behälters (1) eng benachbart zum anderen Ende (1b) jedes Behälters (1) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (6, 7, 9) zur Kippung der Vielzahl der Behälter (1) hintereinander in einem vorgesehenen Abschnitt (14) der Bahn (4) vorgesehen sind, so daß das geschmolzene Material (12) aus jedem Behälter (1) entladbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kippeinrichtung (6, 7, 9) eine am Behälter (1) angebrachte Gelenkeinrichtung (7) aufweist, um den Behälter (1) gegenüber der Einrichtung (2) durch Schwenken schrägzustellen, daß eine Rolle (6) vorgesehen ist, welche an derjenigen Seite des Behälters (1) angeordnet ist, die der Gelenkeinrichtung (7) gegenüberliegt, um den Behälter (1) zu kippen, und eine Schrägbahn (9) vorgesehen ist, auf welcher die Rolle (6) in den vorgesehenen Bahnabschnitt (14) fährt, um dadurch den Behälter (1) zu kippen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkeinrichtung (7) zwei erste an der Einrichtung (2) angeordnete Gelenkelemente (2b), ein zweites, am Behälter (1) angebrachtes Gelenkelement (7) für ein Zusammenwirken mit den ersten Gelenkelementen (2b) und einen Bolzen (2a) aufweist, welcher sich in gelenkiger Anordnung durch die ersten und zweiten Gelenkelemente (2b, 7) erstreckt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 5

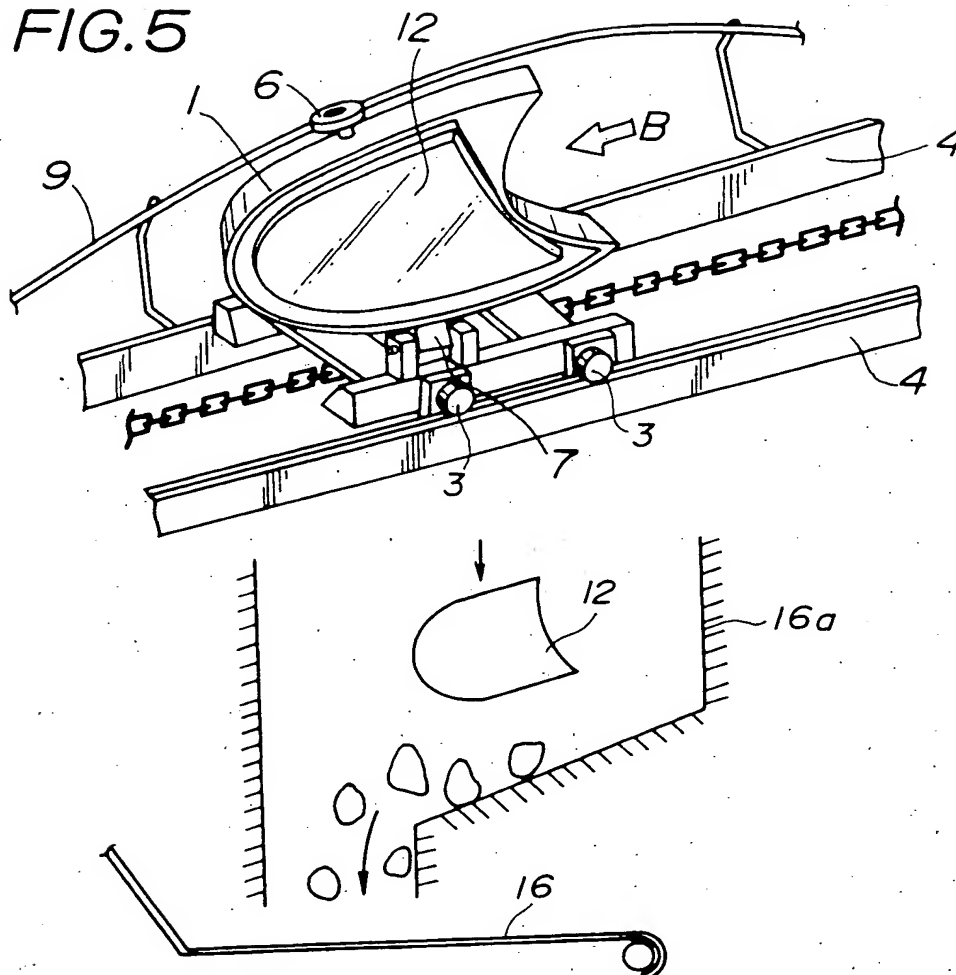


FIG. 6

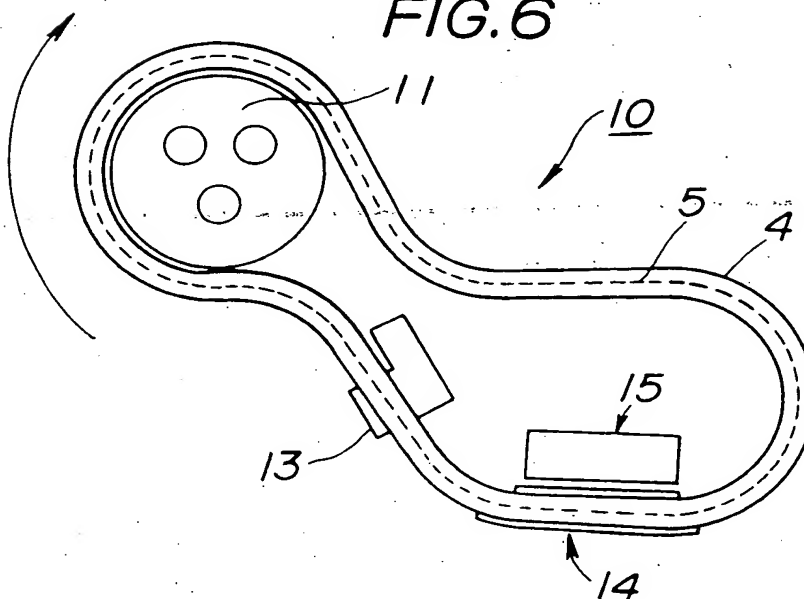


FIG. 1

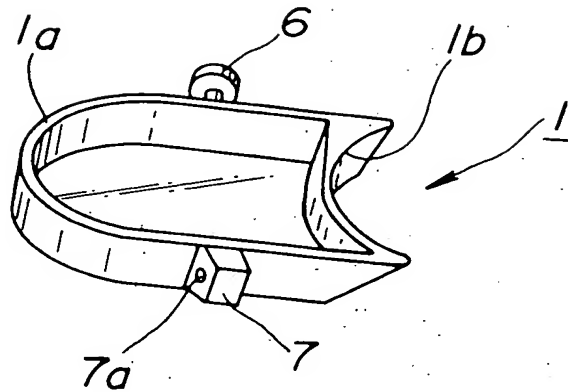


FIG. 2

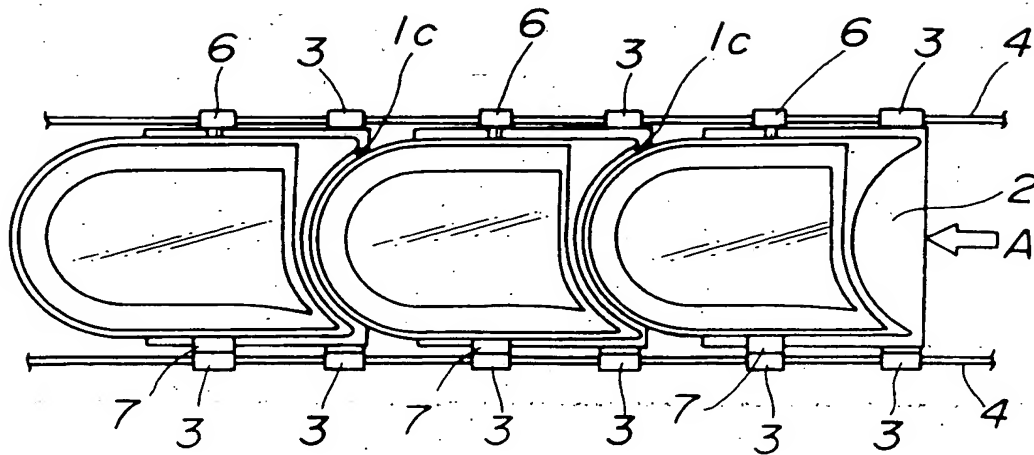


FIG.3

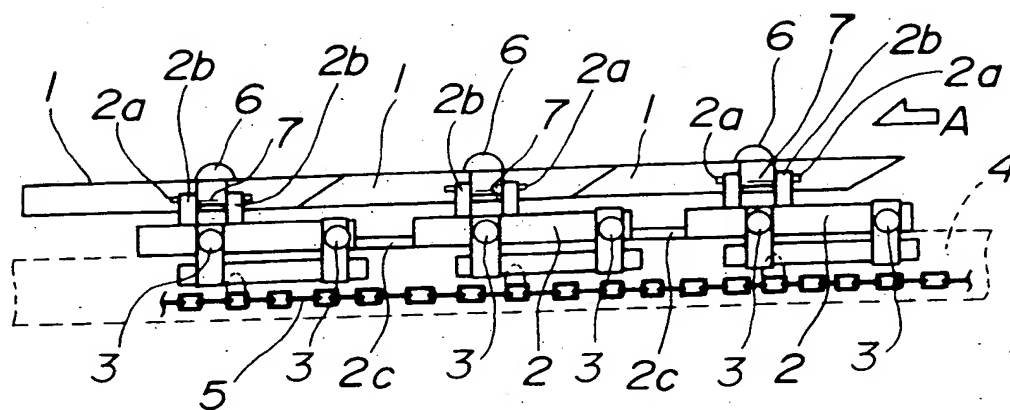


FIG.4

